

| | | |
|---|---|-----------------------------|
|  UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación | RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE | Código: F-010-GB-008 |
| | | Emisión: 26-06-2020 |
| | | Versión: 01 |
| | | Página 1 de 12 |

NOTA. Para el correcto diligenciamiento del formato se presentan instrucciones en color azul, las cuales deben ser borradas (Incluyendo esta nota)

FACULTAD INGENIERIA
PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA Y GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN
MAESTRÍA
BOGOTÁ D.C.

LICENCIA CREATIVE COMMONS: Seleccione la licencia que insertó en el trabajo de grado, tesis o artículo

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|---|--------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Atribución | <input type="checkbox"/> | Atribución compartir igual | <input type="checkbox"/> | Atribución no comercial sin derivadas | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Atribución sin derivadas | <input type="checkbox"/> | Atribución no comercial compartir igual | <input type="checkbox"/> | Atribución no comercial | <input type="checkbox"/> |

AÑO DE ELABORACIÓN: 2020

**METODOLOGÍA FINANCIERO-ADMINISTRATIVA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE
UN PROTOTIPO DE CONSTRUCCIÓN EN GUADUA, PARA VIVIENDAS DE
INTERÉS SOCIAL EN UNA COMUNIDAD**

ANDREA BEDOYA CUSGUEN

FLOR NANCY DÍAZ PIRAQUIVE

MODALIDAD: Trabajo de investigación

Se escriben cuántas páginas, tablas, cuadros, figuras y anexos. Si no aplica colocar N/A.

PÁGINAS: 156 **TABLAS:** 32 **CUADROS:** 22 **FIGURAS:** 9 **ANEXOS:** 5

CONTENIDO

1. INTRODUCCION
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
3. OBJETIVOS
4. MARCO CONCEPTUAL
5. MARCO TEÓRICO

| | | |
|---|---|-----------------------------|
|  UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación | RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE | Código: F-010-GB-008 |
| | | Emisión: 26-06-2020 |
| | | Versión: 01 |
| | | Página 2 de 12 |

6. ESTADO DEL ARTE
7. METODOLOGÍA
8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
9. RESULTADOS
10. VALIDACIÓN DEL PROYECTO
11. CONCLUSIONES
12. REFERENCIAS
13. ANEXOS

DESCRIPCIÓN

El trabajo se desarrolló enmarcado en una metodología financiero-administrativa para la Implementación de un prototipo de construcción en guadua, para viviendas de interés social en una comunidad teniendo en cuenta que el uso del recurso natural, como alternativa sostenible en Colombia. La Guadua tiene propiedades estructurales que puede ser comparado con el acero y algunas fibras de alta tecnología.

METODOLOGÍA

Un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio .

En síntesis, el enfoque metodológico, bajo métodos mixtos trabaja tanto con datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos y de otras clases para entender el fenómeno estudiado.

La necesidad de utilizar un enfoque mixto, refiere a la naturaleza compleja del fenómeno en estudio, el cual requiere ser investigado desde las dos perspectivas de la ciencia, razón que la realidad está inmersa, desde una visión objetiva y la otra realidad subjetiva. La propuesta de diseño de un prototipo de construcción en guadua , para viviendas de interés social, en primer lugar, es una realidad objetiva, que parte de la guadua , la morfología, métodos de preservación, sus características como material para la construcción, además de evaluar la viabilidad técnica, operativa y económica del prototipo de construcción en guadua y analizar las especificaciones técnicas de la guadua, así como los aspectos económicos y ambientales para la construcción de vivienda de interés social.

Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo exploratoria, permitió obtener elementos para desarrollar un análisis de tipo correlacional, con el que se busca consolidar la investigación y presentar un desarrollo de la investigación de tipo explicativo .

La información obtenida proviene de fuentes secundarias como: textos relacionados, estadísticas, bases de datos, noticias, normatividad e información institucional. La información de fuentes primarias se construye a partir de entrevistas a profundidad y el análisis de datos recolectados.

Para realizar la investigación, se propone una metodología general que consiste en cuatro etapas:

- **Recolección de información:** Se propone realizar un análisis hermenéutico estructural del estado del arte en relación al uso de la guadua como material en la construcción de viviendas de bajo costo e impacto medio ambiental a través de fuentes

| | | |
|---|---|-----------------------------|
|  UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación | RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE | Código: F-010-GB-008 |
| | | Emisión: 26-06-2020 |
| | | Versión: 01 |
| | | Página 3 de 12 |

de información secundaria.

- **Análisis contextual y teórico:** En esta etapa se desarrollará la identificación del contexto, se definen las ideas que argumentan el problema, a través de la fundamentación teórica planteada para el análisis.
- **Articulación del análisis y propuesta de proyecto:** En este momento de la investigación, se concrete la coherencia del análisis desarrollado y se construye los documentos de viabilidad del proyecto.
- **Evaluación y conclusiones:** Una vez obtenidos los documentos técnicos que contienen los estudios de viabilidad del proyecto propuesto, se desarrollan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Bajo esta perspectiva, la metodología aplicada para el desarrollo del proyecto se fundamenta en una metodología de teórica y de campo, construyendo desde los principios teóricos que defienden el proyecto, el marco normativo, el análisis de los factores determinantes e influyentes, una metodología financiero administrativa en la implementación de un prototipo de construcción en guadua, para viviendas de interés social en una comunidad.

PALABRAS CLAVE

GUADUA, VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL (VIS), DESARROLLO SOSTENIBLE, METODOLOGÍA FINANCIERA.

CONCLUSIONES

- De acuerdo al desarrollo de la investigación se concluye que el enfoque de impulsar la construcción de vivienda con un material del recurso natural como lo es la guadua, es viable teniendo en cuenta el número tan alto de la demanda de viviendas en las que carece actualmente Colombia, donde las estadísticas del DANE muestran que existen un total de 13.480.729 de viviendas y 14.243.223 hogares con un tamaño promedio de 3.1 personas de acuerdo con las encuestas del Censo, DANE, Indicadores de vivienda. Esto arroja como resultado un déficit total de viviendas de 762.494 para el momento del censo en el 2018.

Todo con la finalidad de producir el mayor número de viviendas posibles a los fines de satisfacer el déficit de viviendas acumulado, el cual se ve incrementado año tras año debido no solo al crecimiento poblacional sino también al desarrollo social donde los individuos forman nuevas familias.

Adicional el Gobierno debe impulsar el desarrollo de estas viviendas como una y con la participación del sector financiero mediante el otorgamiento de créditos hipotecarios.

- Para la elaboración de la matriz multicriterio con las variables técnica, operativa, financiera administrativa y ambiental de los prototipos de construcción en guadua para vivienda de interés social, se realizó un análisis de las metodologías ágiles que existen en los contextos organizacionales donde se comparó ventajas y desventajas de cada una y se concluyó que la metodología AHP Proceso de Análisis Jerárquico AHP es la más óptima para desarrollo de esta investigación, ya que se centró en la estructuración del modelo jerárquico es decir en la representación del problema mediante identificación de meta, criterios, subcriterios y alternativas, donde se prioriza y se evalúa cada uno de los elementos, variables y alternativas que contenga la situación o problema definido. Posteriormente se realiza un ranking de las

| | | |
|---|---|-----------------------------|
|  UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación | RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE | Código: F-010-GB-008 |
| | | Emisión: 26-06-2020 |
| | | Versión: 01 |
| | | Página 4 de 12 |

alternativas de acuerdo con los pesos dados y sintetiza los resultados obtenidos. Se basa en comparaciones entre pares de elementos mediante matrices, y usando elementos de álgebra para establecer prioridades entre los elementos de un nivel y respecto al del nivel inmediatamente superior.

- Para el análisis de las especificaciones financiero administrativas de modelos de negocio, para la construcción de vivienda de interés social en una comunidad, se utilizó la herramienta que ofrece la hoja de cálculo Excel, siendo alimentada por información recogida y experiencia en el campo. En primer lugar, se debe establecer, que participación porcentual en la construcción de la vivienda tiene, el uso de los materiales principales de las estructuras y cuál es la participación porcentual que tienen algunos materiales y procesos que serán comunes, se trate de cualquier material principal que se utilice en la estructura.

Adicionalmente en el diseño de la metodología el propósito fue desarrollado a partir de la implementación de un sistema de soporte de decisiones (DSS), el cual se tomó la herramienta informática Expert Choice, desarrollado como un software para el análisis, síntesis y justificación de decisiones y evaluaciones complejas, con el fin de determinar la factibilidad de un proyecto de construcción de viviendas basadas fundamentalmente en la implementación de la Guadua como material principal y catalogado como recurso natural, para la construcción de viviendas de interés social

- Para la validación de la metodología financiera administrativa propuesta en la implementación de un prototipo de construcción en guadua para viviendas de interés social de acuerdo con el análisis de las especificaciones analizadas en la optimización de los recursos para una comunidad se aplicó la actividad de Juicios de expertos mediante la aplicación de una encuesta enfocada en perfiles del área financiero-administrativo y del área de construcción, donde a partir de su experiencia emitieron sugerencias y validez de la metodología financiero administrativa en la implementación de los prototipos que detalla la investigación, donde las preguntas se dividieron en criterios fundamentales de pertinencia y relevancia.

- Luego del desarrollo de la metodología financiero-administrativa para implementar un prototipo de construcción en Guadua y en función del análisis e interpretación de los datos arrojados por la herramienta DSS Expertchoice, se puede apreciar que la propuesta en cuestión si bien no resulta la más atractiva económica y financieramente hablando, en relación con una tasa de inversión, utilidad y retorno de capital. Aun así, no se puede negar que resulta una idea muy atractiva desde el punto de vista original para el cual fue previsto. Es decir, se evidenció, que ciertamente requiere una inversión considerablemente menor en comparación con las otras alternativas presentadas, no solamente eso, sino que presenta los mayores niveles de biodegradación junto a los menores niveles de contaminación durante el proceso de construcción. También tiene una ventaja comparativa inigualable, el tiempo de construcción más corto junto a un menor requerimiento de mano de obra y junto a ella también menor mano de obra especializada.

Resulta altamente atractiva en criterios de costo beneficio, desde el punto de vista social, ya que permite la construcción de una solución habitacional; hermosa, cómoda, fresca, económica, y rápida. Entre otras virtudes con la posibilidad de financiamiento bancario y el apoyo gubernamental según las políticas actuales, pero por montos mucho menores permitiendo el acceso al crédito a personas que antes no calificaban para dichos beneficios, aunado a eso la posibilidad dada que al menor uso de recursos mayor la proporción que podría ser abarcada, en especial dentro de los estratos uno

| | | |
|---|---|-----------------------------|
|  UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación | RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE | Código: F-010-GB-008 |
| | | Emisión: 26-06-2020 |
| | | Versión: 01 |
| | | Página 5 de 12 |

(1) y dos (2). En virtud que se le asigna más valor al tiempo de construcción de una vivienda y el acceso a la misma, que, al factor de vida útil de la construcción, se considera que esa circunstancia le da más valor agregado a la propuesta. Ya que, permitiendo mayor celeridad en brindar dicha solución habitacional, más personas podrían ser alcanzadas. A pesar que la vida útil promedio de la vivienda es de 25 a 30 años. Esta se podría cancelar incluso en menos de 15 años suficiente tiempo para el retorno de capital que a su vez potencia el desarrollo de dicha propuesta, y en definitiva los beneficiarios tendrían la oportunidad de vivir en una vivienda propia durante un tiempo mínimo de 25 años, oportunidad que en otras circunstancias tal vez no podrían recibir.

Llegados a este punto, se considera los resultados de la evaluación de alternativas, utilizando el Proceso Jerárquico de Análisis, con la implementación del programa Expert Choice, mostraron la factibilidad económica y financiera de un prototipo de construcción en Guadua en viviendas de interés social, respaldado por un saber administrativo, financiero mediante estrategias técnicas y operativas, en cuanto a la veracidad de la descripción de la data para el procesamiento de la información, tal como quedó evidenciado en el desarrollo de la investigación,

Finalmente, se nombró un comité de juicio de expertos, compuesto por cinco (05) expertos, en este caso, fueron tres (03) expertos del área financiero-administrativo y dos (02) expertos del área de construcción, que desde su experiencia y formación emitieron sugerencias y validez de la metodología financiero-administrativa para implementar un prototipo de construcción en guadua en viviendas de interés social, tomando dos criterios fundamentales pertinencia y relevancia.

FUENTES

ACOSTA LÓPEZ Edna, SOSA GIL Olga, VEGA BUSTOS José. Estudio del Comportamiento de la Guadua Laminada en Arcos como elemento estructural. Proyecto de grado para optar al Título de Ingeniero Civil. Bogotá, Colombia: Escuela de Ingenieros Militares Esing, 2014.

AMAYA Francis, MUÑOZ Viviana, RODRÍGUEZ Luis, ROJAS Kevin. Elaboración del estudio de pre factibilidad para el montaje de una empresa de construcción de viviendas en guadua para el sector rural colombiano. Escuela Colombiana De Ingeniería Julio Garavito. Especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos. Colombia. 2018.

AUCAPIÑA AGUILAR Lady, MONTOYA MOLINA Isabel. Desarrollo Social del Caten Santa Ana a través de la explotación de la caña guadua y sus ventajas ecológicas. Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Comercial. Ecuador: Universidad Laica Vicente Roca fuente de Guayaquil, 2011.

BARNET Yann, FAOUZI Jabrane. Diseño de proyectos con guadua en Lima como estrategia de difusión de un método constructivo alternativo y sostenible. Universidad de San Martín de Porres. Campus | V. XXII | No. 23. Perú. 2017.

BISQUERRA, R. Metodología de la investigación Cualitativa. Madrid: La Muralla. 2009. 295 p.

BONILLA TIJERINO, Jorge. Modelo de vivienda social a partir del uso integral de la Guadua angustifolia Kunth para las Zonas Urbanas y Rurales de Nicaragua. Trabajo de

| | | |
|---|---|-----------------------------|
|  UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación | RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE | Código: F-010-GB-008 |
| | | Emisión: 26-06-2020 |
| | | Versión: 01 |
| | | Página 6 de 12 |

grado para para optar al título de Especialista en Gestión Ambiental Local. Pereira, Risaralda: Universidad Tecnológica de Pereira, 2017.

BRICEÑO PINEDA Diva, NIÑO CORREDOR Rigoberto, ARANGO CANO Vanessa. Diseño de propuesta para la construcción de Vivienda de Interés Social en barrios populares cercanos a las centralidades de Bogotá: Una propuesta de ciudad sostenible. Proyecto de grado como requisito para optar al título de: Especialistas en Formulación y Evaluación Económica y Social de Proyectos. Universidad Católica de Colombia. Colombia. 2018.

CALVA CHIQUIMARCA Luis. Diseño de un modelo de vivienda ecológica con guadua para la zona rural de Yantzaza. Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente. Universidad Nacional de La Loja. Ecuador. 2015.

CAMACHO, V. y PÁEZ, I. Estudio de conexiones solicitadas a momento. Flector. Trabajo de grado, Universidad Nacional de Colombia. 2003.

CARDENAS DIAZ, Juan Sebastián. Acero vegetal, la aplicación de la naturaleza en nuestro desarrollo social. Bogotá-Colombia, Universidad del Bosque, 2013, 12 p.

CASTRO HERNÁNDEZ Ana. Estudio de factibilidad para la construcción de viviendas de interés social con el sistema constructivo de guadua en el municipio El Tuma-La Dalia, departamento de Matagalpa. Requisito Parcial para optar al grado de Arquitecto. Universidad Nacional De Ingeniería. Nicaragua. 2014. 23 p.

CASTRO HIDALGO Roel, COMONFORT CASTAÑON Esaú, LUNA VIADA Héctor, SALAS ZÚÑIGA Eduardo, CASTRO SANTOS Juan. El uso del guadua como alternativa para viviendas de interés social. Volumen 7 Número Especial 2. México. 2017.

CHAPARRO ACEVEDO Diego. SANTOS MUÑOZ Ingrid. Elaboración del estudio de pre factibilidad para el montaje de una empresa de construcción de viviendas en guadua para el sector rural colombiano. Especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Colombia. 2018.

COLOMBIA. CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA 1991. Artículo 51. Decreta, sanciona y promulga la constitución política de 1991, para la Republica de Colombia. Bogotá D.C. 1991. 216 p.

COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 3. (15, enero, 1991) por la cual se crea el Sistema Nacional de Vivienda de Interés Social, se establece el subsidio familiar de vivienda, se reforma el instituto de crédito territorial, ICT, y se dictan otras disposiciones. Diario oficial. Bogotá D.C., 1991. N°. 39.631. 6p. internet: www.camacol.co/sites/default/files/base_datos_juridico/LEY_CONGRESO_NACION_0003_1991.pdf<http://camacol.co/sites/default/files/base_datos_juridico/LEY_CONGRESO_NACION_0003_1991.pdf>

COLOMBIA. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

| | | |
|---|---|-----------------------------|
|  UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación | RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE | Código: F-010-GB-008 |
| | | Emisión: 26-06-2020 |
| | | Versión: 01 |
| | | Página 7 de 12 |

Disponible en: <https://es.weatherspark.com/>

COLOMBIA. LEY 3. Decreta, sanciona y promulga la constitución política de 1991, para la Republica de Colombia. Bogotá de enero 1991.

COLOMBIA. LEY 99 de 22 de diciembre de 1993

COLOMBIA. LEY 115 de 8 de febrero de 1994

COLOMBIA. LEY 165 de 28 de noviembre de 1994

COLOMBIA. LEY 142 de 1994

COLOMBIA. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. NSR-98/ DECRETO 33. 1996

COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO. Decreto 33 (9, enero, 1998). Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes. Bogotá, D. C.: El Ministerio Del Interior, 1998. 1016 p.

COLOMBIA. Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural. La Competitividad de las Cadenas Agro productivas en Colombia. Anuario 2004. 593 p.

COLOMBIA.NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1500. código de plomería de Colombia. de 11 de marzo de 2004

COLOMBIA.MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y SALUD, "Guía de Construcción Sostenible", 2005.

COLOMBIA. Norma técnica NTC 5525. 26 de noviembre de 20017

COLOMBIA.NSR-10/ Decreto 926.19 de marzo de 2010

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto 926(19, marzo, 2010). Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-10. Bogotá, DC: el ministerio, p 1.

COLOMBIA. Regulación de los edificios resistentes a los terremotos - NSR-10. 19 de marzo 2010.

COLOMBIA. Ley 1437.18 de enero 2011

COLOMBIA.MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, E.100 estándar: Construcción de viviendas en Guadua.03 de marzo de 2012.

COLOMBIA. RESOLUCIÓN Nª 0100 2067 de 30 de marzo de 2012

COLOMBIA.DECRETO 1791. de 30 de marzo de 2012

COMISIÓN MUNDIAL PARA EL DESARROLLO Y EL MEDIO AMBIENTE. Brundtland.

| | | |
|---|---|-----------------------------|
|  UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación | RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE | Código: F-010-GB-008 |
| | | Emisión: 26-06-2020 |
| | | Versión: 01 |
| | | Página 8 de 12 |

ONU. 1987.

CRUZ CASTRO, Francenid. Tipificación y análisis de precios unitarios de vivienda rural de tipologías populares en clima templado- cálido. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al Título de: Especialista en Avalúos. Universidad Distrital Francisco José De Caldas. Colombia. 2019

CUBILLOS MAHECHA María. Los riesgos laborales; en la bioconstrucción con guadua. Especialización, planeación ambiental y manejo integral de recursos naturales. Universidad Militar Nueva Granada Colombia. 2018.

DUQUE ESCOBAR, Gonzalo; MORENO ORJUELA, Rubén Darío y ORTIZ Doralice. Proyecto Posicionamiento de la Gobernanza Forestal en Colombia. Corporación Autónoma Regional del Risaralda (CARDER). Colombia. 2012.

DURÁN, A. y URIBE, M. Estudio de elementos solicitados a compresión armados por tres guaduas. Universidad Nacional de Colombia. 2002.

ENCALADA NUÑEZ Jimmy. Modelo de panel prefabricado en guadua, aplicado a la industrialización de la construcción, para divisiones verticales. Tesis previa a la obtención del grado de Magíster en Construcciones (MSc). Universidad de Cuenca. Ecuador. 2016.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD. 14 de marzo 2011. José Luis Flores Pérez.
<http://proyectum.wordpress.com/2011/03/14/8-criterios-para-el-contenido-de-un-estudio-de-factibilidad/>

ESPINOSA PÉREZ Diana Carolina. La cadena de la guadua en Colombia. Documento de Trabajo No.35. Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural. Colombia. 2004.

FACTIBILIDAD ECONÓMICA.
http://www.trabajo.com.mx/factibilidad_tecnica_economica_y_financiera.htm

FACTIBILIDAD TÉCNICA.
http://www.trabajo.com.mx/factibilidad_tecnica_economica_y_financiera.htm

FLÓREZ, E., Uniones a tensión en guadua con mortero y varilla. Comportamiento de uniones con uso de expansivo en el mortero. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia. 2003.

FORERO MARÍN Germán, SOUZA WEICH Hernán. La Guadua un sistema innovador para la construcción de vivienda en Anapoima. Especialización En Gerencia De Proyectos De Ingeniería. Universidad De La Salle. Colombia. 2008. 11-15 p.

FUENTES AGUILAR, Cristian y NAVARRO Júlía Marcó. Proyecto de viviendas de interés social en bahareque. Tesis de Grado para optar el título de Máster Universitario en Innovación Tecnológica en Edificación. Escuela Politécnica de Barcelona. España. 2017.

GARCÍA VALENCIA Viviana, MEDINA SUAREZ Kelly, PEREZ GÓMEZ Alfonso.

| | | |
|---|---|-----------------------------|
|  UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación | RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE | Código: F-010-GB-008 |
| | | Emisión: 26-06-2020 |
| | | Versión: 01 |
| | | Página 9 de 12 |

Indicadores de evaluación de sostenibilidad ambiental a partir del uso de la guadua en viviendas en Colombia. Universidad cooperativa de Colombia. Taller de grado para optar el título de Contador Público. Colombia. 2016. 31 p.

GARZÓN APONTE Andrés. Caracterización físico mecánica de la guadua en el municipio de Guaduas Cundinamarca. Tesis presentada como requisito para optar al título de: Magíster en Construcción. Universidad Nacional de Colombia. 2016.

GONZÁLES Oscar, GARZÓN Eduardo. El guadua (guadua angustifolia) como material estructural empleando en el diseño de invernaderos tipo Almería. Universidad Nacional de Colombia. CEDEX Ingeniería civil 177. Colombia. 2015.

GONZÁLEZ LIZCANO Kelly. Evaluación de la implementación de tecnologías y certificaciones en construcción sostenible entre las ciudades de Sao Paulo, Brasil, y Bogotá. Monografía de Grado para optar al título de Ingeniero Civil Universidad Católica de Colombia. Colombia. 2017.

GARZÓN, J. Uniones a tensión Trabajo de grado, Universidad Nacional de Colombia. S/F.

HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNANDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar. Metodología de la Investigación. 6° Edición. México D.F. 2014. 534-450 p.

JANSEN, Harri. La lógica de la investigación por encuesta cualitativa y su posición en el campo de los métodos de investigación social. Paradigmas. 2012. 4, 39-72.

JARAMILLO BENAVIDES Andrea, DÁVILA JARAMILLO Marcia. Arquitectura interior en viviendas de interés social: una ruptura de esquemas. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. Vol. XXXVIII, N°1. Cuba. 2017.

JARAMILLO, D. y SANCLEMENTE, G., Estudio de uniones en guadua con ángulo de inclinación entre elementos. Proyecto de grado. Universidad Nacional de Colombia. 2003.

LEDESMA MARTINEZ Yeidi. Ensayo de adaptabilidad de seis variedades de la especie Guadua Guadua - Etapa Vivero - en Bosque Húmedo Premontano, Cuenca Hidrográfica Rio Guarapas, Predio Marengo Municipio Pitalito Huila. Proyecto de grado presentado para optar por el Título de: Ingeniera Agroforestal. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Colombia. 2017.

LONDOÑO Ximena. El guadua en Colombia. 2011. Biotecnología Vegetal. Colombia. Vol. 11, No. 3: 143 - 154, julio - septiembre, 2011.

MARTÍNEZ GARCÍA, Samuel. Guadua como material estructural: generalidades, aplicaciones y modelización de una estructura tipo. Trabajo Fin de Grado. España: Universidad Politécnica de Valencia, 2015.

MÉNDEZ BONILLA Hugo. Estructura interna de la guadua y su incidencia en las propiedades mecánicas. Proyecto de grado como requisito para optar al título de:

| | | |
|---|---|-----------------------------|
|  UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación | RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE | Código: F-010-GB-008 |
| | | Emisión: 26-06-2020 |
| | | Versión: 01 |
| | | Página 10 de 12 |

Licenciado en Arquitectura. Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2017.

MINISTERIO DE VIVIENDA. Colombia. Viceministerios: Viceministerio de Vivienda VIS y VIP. Viceministerio de Vivienda, Viceministerio Agua. Disponible en: <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-vivienda/vis-y-vip>

MORÁN UBIDIA Jorge. Construir con Guadua. Red Internacional de Guadua y Ratán – INBAR. Segunda Edición. Red Internacional del Guadua y Ratán – INBAR. Oficina Regional para Latinoamérica y el Caribe. Ecuador.2009.

MURILLO, F. MARTÍNEZ C. Investigación Etnográfica. Universidad Autónoma de Madrid. 2011. Disponible en http://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/I_Etnografica_Trabajo_Pdf

NAVARRO CASTIBLANCO Sebastián y SAENZ LANDINEZ, Tania Marcela. Diseño de una vivienda modelo eco-amigable municipio de Guaduas Cundinamarca. Trabajo de grado presentado para optar al título de ingeniero civil. Universidad La Gran Colombia.2017.

OSORIO GÓMEZ, Juan Carlos & OREJUELA CABRERA, Juan Pablo. El proceso de análisis jerárquico (ahp) y la toma de decisiones multicriterio. Ejemplo de aplicación. Revista Scientia et Technica Año XIV, N° 39, Universidad Tecnológica de Pereira. ISSN 0122-1701. 2008

ORDÓÑEZ CANDELARIA Víctor, SAULÉS MEJÍA Teresa, PAZOS BÁRCENAS Guadalupe. Manual para la construcción sustentable con guadua. Instituto de Ecología A.C. (Inecol). Comisión Nacional Forestal. Coordinación General de Educación y Desarrollo Tecnológico Gerencia de Desarrollo y Transferencia de Tecnología. México. 2002.

ORGANIZACIÓN DE LA NACIONES UNIDAS - ONU. Declaración Universal de los Derechos Humanos.1948. (217 [III] A). Paris.

ORTIZ GARCÍA Guillermo. El guadua como agente de cambio. Universidad Politécnica de Madrid. Máster en Gestión de la Edificación. España. 2018.

PATÍÑO PALACIO Diego, GUARIN GALLEGGO Santiago. Materiales vernáculos recreados en la arquitectura y espacio público “emergentes en Medellín. Universidad San Buenaventura. Colombia. 2015.

PEÑA, C, y RODRÌGUEZ, E. Propuesta de uniones mecánicas para estructuras de guadua. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia. 1997.

Perdomo, J. S. (2007). slideshare. Recuperado de:<https://es.slideshare.net/JonathanDelgado39/anlisis-de-precio-unitario-apu>

PINZÓN CANDELARIO Manuel. Comparación de la resistencia a compresión de la

| | | |
|---|---|-----------------------------|
|  UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación | RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE | Código: F-010-GB-008 |
| | | Emisión: 26-06-2020 |
| | | Versión: 01 |
| | | Página 11 de 12 |

guadua angustifolia kunth inmunizada y sin inmunizar sometida a diferentes ambientes climáticos. Proyecto de grado para optar el título de Ingeniero Civil. Universidad Libre Seccional Pereira. Colombia. 2016.

REA LOZANO Verónica. Uso de la caña guadua como material de construcción: evaluación medioambiental frente a sistemas constructivos tradicionales. Tesis de grado para optar al Título de: Máster Universitario en Innovación Tecnológica en Edificación. España: Universidad Politécnica de Madrid, 2012.

RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ Jenny, PINZÓN CÁRDENAS Jhon. ESTADO DEL ARTE DE LA AUTO-CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN COLOMBIA. Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de: Ingeniera Ambiental Administrador Ambiental. Universidad Distrital Francisco José De Caldas. Colombia. 2016.

SALAS PARRA, John. Propuesta de un sistema constructivo para vivienda social para las zonas andinas de Colombia. Universidad Politécnica de Cataluña. Trabajo final para optar por el Título de Master en Tecnología en la Arquitectura. Colombia. 2016.

SAATY, Thomas. How to make a decision: the analytic hierarchy process. University of Pittsburgh. 1994

SAATY, Thomas. The seven pillars of the analytic hierarchy process. University of Pittsburgh. 2001

SÁNCHEZ Alexander, CORTEZ SANCHEZ Bryner. Caracterización del uso productivo de la guadua angustifolia en el sur del departamento del Huila. Universidad Sur colombiana. Revista Erasmus Semilleros de Investigación 1(1): 26-29. Colombia. 2016.

SÁNCHEZ, Ramiro. La toma de decisiones con múltiples criterios. Un resumen conceptual y teórico. Centro de Planificación y Gestión, Universidad Mayor de San Simón. 2001.

SEGURA PÉREZ Agustín. Indicadores de sustentabilidad constructiva en una casa con guadua como opción de vivienda de interés social para la región de Jalisco. Trabajo para obtener el grado de Maestro en Proyectos y Edificación Sustentables. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente. México. 2016.

SEPÚLVEDA LOZANO, C. E. Guadua laminada: material sismo resistente a toda prueba. Medellín: M&M. 2011.

TAKEUCHI TAM. Caori Patricia. Comportamiento estructural de la guadua angustifolia. Uniones en guadua. Universidad Nacional de Colombia. Revista ingeniería e investigación N° 55,3-7. Colombia. 2004.

TAKEUCHI Caori. Guadua laminado, material estructural para la construcción. Universidad Nacional de Colombia. Colombia: Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola. Grupo de investigación análisis y diseño de materiales GIES, 2009.

TAKEUCHI Caori. Caracterización Mecánica Del Guadua Guadua Laminado Para Uso

| | | |
|---|---|-----------------------------|
|  UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación | RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE | Código: F-010-GB-008 |
| | | Emisión: 26-06-2020 |
| | | Versión: 01 |
| | | Página 12 de 12 |

Estructural. Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de Doctor en Ingeniería Ciencia y Tecnología de Materiales. Universidad Nacional De Colombia. Colombia. 2014.

TAOUFIKALLAH Abdessamad. El método AHP. Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Sevilla. Universidad De Sevilla (S/F).

TORRES TOVAR, Carlos. Ciudad informal colombiana Barrios construidos por la gente. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C. Colombia. 2009. 320 p.

VELEZ, Simón: Actualidad y Futuro de la Arquitectura de Guadua en Colombia. Barcelona. 2006.

VELEZ, Simón. La Guadua Angustifolia “El Guadua Colombiano”. 2009. 35 p.

VILLADA CASTAÑEDA Luís. La guadua una alternativa para la construcción de viviendas de interés social. Trabajo de grado para optar el Título de Tecnólogo en Gestión En Obras Civiles y Construcción. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Colombia. 2015.

VILLEGAS GONZALEZ, Felipe, Comparación consumos de recursos energéticos en la construcción de vivienda social: Guadua Vs. Concreto. 2005, p. 27. Universidad Nacional de Colombia. Manizales, Colombia.

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Perfil Exp. 1. JPM-C
Anexo 2. Perfil Exp 2. JRV-F
Anexo 3. Perfil Exp.3. DRV-F
Anexo 4. Perfil Exp.4. CMTR-F
Anexo 5. Perfil Exp.5. BLVB-C
